

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-331426

(43)Date of publication of application : 21.11.2003

(51)Int.Cl.

G11B 7/0045

G11B 7/125

(21)Application number : 2002-134560

(71)Applicant : MITSUMI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 09.05.2002

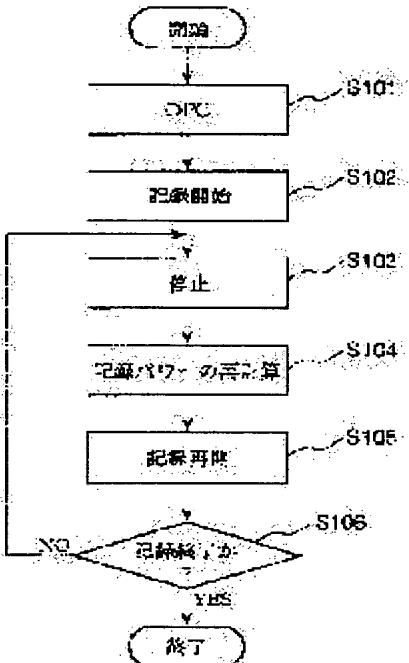
(72)Inventor : YAMAMOTO TAKUYA
FUKAYA MASAO

(54) OPTICAL DISK DRIVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk drive in which data can always be written into the optical disk with the optimum recording power of laser beams and also the recording quality is improvable over the whole area of the optical disk.

SOLUTION: In the optical disk drive, the recording power of the laser beams is recalculated by stopping the recording operation in the course of the data recording to the optical disk, and the restarting of recording operation with this recalculated recording power of the laser beams is repeated till the recording operation is finished. Thus, the high recording quality of the data is stably maintained over the whole area of the optical disk since the data are recorded with the always optimum recording power of the laser beams.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-331426
(P2003-331426A)

(43)公開日 平成15年11月21日 (2003.11.21)

(51)Int.Cl.
G 11 B 7/0045
7/125

識別記号

F I
G 11 B 7/0045
7/125

テマコード(参考)
B 5 D 0 9 0
C 5 D 1 1 9
5 D 7 8 9

審査請求 未請求 請求項の数22 O.L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願2002-134560(P2002-134560)

(22)出願日 平成14年5月9日 (2002.5.9)

(71)出願人 000006220
ミツミ電機株式会社
東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2
(72)発明者 山本 拓矢
神奈川県厚木市酒井1601 ミツミ電機株式
会社厚木事業所内
(72)発明者 深谷 昌生
神奈川県厚木市酒井1601 ミツミ電機株式
会社厚木事業所内
(74)代理人 100091627
弁理士 朝比 一夫 (外1名)

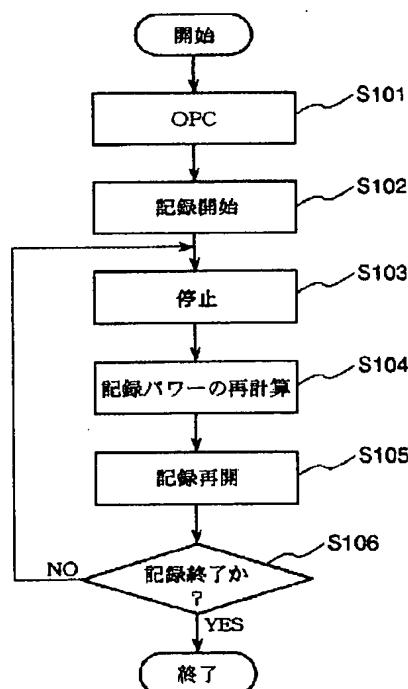
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光ディスク装置

(57)【要約】

【課題】光ディスクへのデータの書き込みを常に最適なレーザ光の記録パワーで行うことができ、光ディスクの全域にわたって、その記録品質を向上させることができる光ディスク装置を提供する。

【解決手段】光ディスク装置は、光ディスクへのデータの記録中において、記録を停止してレーザ光の記録パワーを再計算し、この再計算されたレーザ光の記録パワーで記録を再開させることを、記録が終了するまで繰り返し行う。これにより、常にレーザ光の最適な記録パワーでデータを記録することができるので、光ディスクの全域にわたって、安定的にデータの記録品質を高く保つことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに対してデータの記録または記録・再生を行う光ディスク装置であって、前記光ディスクへのデータの記録中において、前記記録を停止して前記レーザ光の記録パワーを再度求め、この求めたレーザ光の記録パワーで前記記録を再開する中断・再開処理を行うよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに対してデータの記録または記録・再生を行う光ディスク装置であって、前記光ディスクへのデータの記録中において、前記記録を停止して前記データの記録状態を検出し、該検出結果に基づいて前記レーザ光の記録パワーを再度求め、この求めたレーザ光の記録パワーで前記記録を再開する中断・再開処理を行うよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項3】 前記レーザ光の記録パワーは、前記記録を停止する直前の記録部におけるデータの記録状態を表す値と、O P Cで求めたデータの記録状態を表す値とレーザ光の記録パワーとの関係に基づいて求められる請求項1または2に記載の光ディスク装置。

【請求項4】 前記データの記録状態を表す値は、光ディスクから読み出されたH F信号に基づいて定まる値である請求項3に記載の光ディスク装置。

【請求項5】 光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに対してデータの記録または記録・再生を行う光ディスク装置であって、前記光ディスクへのデータの記録中において、前記記録を停止して前記データの記録状態を検出し、この記録状態が許容される状態よりも悪い場合には、前記レーザ光の記録パワーを再度求め、この求めたレーザ光の記録パワーで前記記録を再開する中断・再開処理を行うよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項6】 前記中断・再開処理において、前記検出した記録状態が許容される状態の場合には、レーザ光の記録パワーを変更せずに前記記録を再開する請求項5に記載の光ディスク装置。

【請求項7】 前記レーザ光の記録パワーは、前記記録を停止する直前の記録部におけるデータの記録状態を表す値と、O P Cで求めたデータの記録状態を表す値とレーザ光の記録パワーとの関係に基づいて求められる請求項5または6に記載の光ディスク装置。

【請求項8】 前記データの記録状態を表す値は、光ディスクから読み出されたH F信号に基づいて定まる値である請求項7に記載の光ディスク装置。

【請求項9】 光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに対してデータの記録または記録・再生を行う光ディスク装置であって、

前記光ディスクへのデータの記録中において、前記記録を停止して前記データの記録状態を検出し、この記録状態が許容される状態よりも悪い場合には、記録速度を下げ、この下げた記録速度で前記記録を再開する中断・再開処理を行うよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項10】 前記中断・再開処理において、前記検出した記録状態が許容される状態の場合には、記録速度を変更せずに前記記録を再開する請求項8に記載の光ディスク装置。

【請求項11】 前記データの記録状態の検出は、前記記録を停止する直前の記録部に対して行われる請求項5ないし10のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項12】 前記データの記録状態の検出は、光ディスクからH F信号を読み出し、該H F信号を利用して行われる請求項5ないし11のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項13】 前記中断・再開処理は、前記記録が終了するまで繰り返し行われる請求項1ないし12のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項14】 光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに対してデータの記録または記録・再生を行う光ディスク装置であって、

前記光ディスクへのデータの記録中において、記録速度を変更する指示があった場合、前記記録を停止して変更後の記録速度における前記レーザ光の記録パワーを再度求め、この求めたレーザ光の記録パワー、かつ前記変更後の記録速度で前記記録を再開するよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項15】 光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに対してデータの記録または記録・再生を行う光ディスク装置であって、

前記光ディスクへのデータの記録中において、記録速度を変更する指示があった場合、前記記録を停止して前記データの記録状態を検出し、該検出結果に基づいて変更後の記録速度における前記レーザ光の記録パワーを再度求め、この求めたレーザ光の記録パワー、かつ前記変更後の記録速度で前記記録を再開するよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項16】 前記レーザ光の記録パワーは、前記記録を停止する直前の記録部におけるデータの記録状態を表す値と、O P Cで求めたデータの記録状態を表す値とレーザ光の記録パワーとの関係に基づいて求められる請求項14または15に記載の光ディスク装置。

【請求項17】 前記データの記録状態を表す値は、光ディスクから読み出されたH F信号に基づいて定まる値である請求項16に記載の光ディスク装置。

【請求項18】 光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに対してデータの記録または記録・再生を行う光ディスク装置であって、

前記光ディスクへのデータの記録中において、記録速度を上げる指示があった場合、前記記録を停止して前記データの記録状態を検出し、この記録状態が許容される状態よりも悪い場合には、記録速度を上げずに前記記録を再開するよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項19】光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに対してデータの記録または記録・再生を行う光ディスク装置であって、

前記光ディスクへのデータの記録中において、記録速度を上げる指示があった場合、前記記録を停止して前記データの記録状態を検出し、この記録状態が許容される状態よりも悪い場合には、記録速度を変更せずに前記記録を再開するよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項20】前記検出した記録状態が許容される状態の場合には、記録速度を上げ、この上げた記録速度で前記記録を再開する請求項18または19に記載の光ディスク装置。

【請求項21】前記データの記録状態の検出は、前記記録を停止する直前の記録部に対して行われる請求項18ないし20のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項22】前記データの記録状態の検出は、光ディスクからHF信号を読み出し、該HF信号を利用して行われる請求項18ないし21のいずれかに記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、CD-ROM等の光ディスクを再生したり、CD-R、CD-RW等の光ディスクを記録・再生する光ディスク装置が知られている。

【0003】この光ディスク装置は、光ディスクを装着して回転させる回転駆動機構と、前記装着された光ディスクに対し、その径方向に移動可能に設けられ、光ディスクにレーザ光を照射してデータを記録・再生し得る光学ヘッド（光ピックアップ）と、この光学ヘッドを径方向に移動させるスレッドモータを備えた光学ヘッド移動機構とを有している。

【0004】光学ヘッドは、レーザダイオードおよび分割フォトダイオードを備えた光学ヘッド本体（光ピックアップベース）と、この光学ヘッド本体に光ディスクの径方向および光軸方向（回転軸方向）のそれぞれに変位（移動）し得るようにサスペンションバネで支持されている対物レンズ（集光レンズ）と、対物レンズを光軸方向に変位させるフォーカスアクチュエータと、対物レンズを径方向に変位させるトラッキングアクチュエータとで構成されている。

【0005】一方、CD-R、CD-RW等の記録可能な光ディスクには、最内周の記録領域のリードイン領域よりもさらに内周側に向かって、PMA（Program Memory Area）およびPCA（Power Calibration Area）の領域がこの順に設けられている。このPMAは、トラックの開始および終了時間等が記録される領域であり、PCAは、レーザ光の書き込み出力（記録パワー）を決定するOPC（Optimum Power Control）において、光ディスクへのデータ（信号）の書き込み（記録）を行う前の試し書きを行うための領域である。

【0006】光ディスク装置では、光ディスクが装着され、光ディスクへのデータの書き込みが指示されると、前述のOPCが行われる。すなわち、光ディスクに対して実際の記録が行われる前にPCAに対して試し書きが行われ、レーザ光の最適な記録パワーが決定される。

【0007】その後、光学ヘッドを目的トラック（目的アドレス）に移動し、この目的トラックにおいて、フォーカス制御やトラッキング制御等を行いつつ、決定された最適なレーザ光の記録パワーで光ディスクに対して実際のデータの記録（書き込み）が行われる。

【0008】ところで、従来の光ディスク装置では、光ディスクへのデータの書き込みの開始時から終了時まで、OPCの時に決定されたレーザ光の記録パワーで光ディスクへのデータの書き込みが行われる。

【0009】また、光ディスクの内周から外周の間を複数のゾーンに分け、それぞれのゾーン内では一定の速度（線速度一定）でデータの記録を行なうゾーンCLV方式を採用する光ディスク装置の場合にも、例えばOPCの時に各記録速度におけるレーザ光の最適な記録パワーが算出され、記録途中で記録速度を変更する場合には、このOPCの時に決定された各記録速度におけるレーザ光の記録パワーで光ディスクへのデータの書き込みが行われる。

【0010】しかし、レーザ光の記録パワーは、データの記録開始時には最適な状態であったとしても、光ディスクや光ディスク装置、その使用状況等に起因する様々な要因によって、記録途中や記録終了直前では最適な状態ではなくなる場合がある。この場合、その部分において記録品質が低下するという問題があった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、光ディスクへのデータの書き込みを常に最適なレーザ光の記録パワーで行なうことができ、光ディスクの全域にわたって、その記録品質を向上させることができる光ディスク装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記（1）～（22）の本発明により達成される。

【0013】（1）光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに対してデータの記録または記録・再生

を行う光ディスク装置であって、前記光ディスクへのデータの記録中において、前記記録を停止して前記レーザ光の記録パワーを再度求め、この求めたレーザ光の記録パワーで前記記録を再開する中断・再開処理を行うよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【0014】(2) 光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに対してデータの記録または記録・再生を行う光ディスク装置であって、前記光ディスクへのデータの記録中において、前記記録を停止して前記データの記録状態を検出し、該検出結果に基づいて前記レーザ光の記録パワーを再度求め、この求めたレーザ光の記録パワーで前記記録を再開する中断・再開処理を行うよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【0015】(3) 前記レーザ光の記録パワーは、前記記録を停止する直前の記録部におけるデータの記録状態を表す値と、O P Cで求めたデータの記録状態を表す値とレーザ光の記録パワーとの関係とに基づいて求められる上記(1)または(2)に記載の光ディスク装置。

【0016】(4) 前記データの記録状態を表す値は、光ディスクから読み出されたH F信号に基づいて定まる値である上記(3)に記載の光ディスク装置。

【0017】(5) 光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに対してデータの記録または記録・再生を行う光ディスク装置であって、前記光ディスクへのデータの記録中において、前記記録を停止して前記データの記録状態を検出し、この記録状態が許容される状態よりも悪い場合には、前記レーザ光の記録パワーを再度求め、この求めたレーザ光の記録パワーで前記記録を再開する中断・再開処理を行うよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【0018】(6) 前記中断・再開処理において、前記検出した記録状態が許容される状態の場合には、レーザ光の記録パワーを変更せずに前記記録を再開する上記(5)に記載の光ディスク装置。

【0019】(7) 前記レーザ光の記録パワーは、前記記録を停止する直前の記録部におけるデータの記録状態を表す値と、O P Cで求めたデータの記録状態を表す値とレーザ光の記録パワーとの関係とに基づいて求められる上記(5)または(6)に記載の光ディスク装置。

【0020】(8) 前記データの記録状態を表す値は、光ディスクから読み出されたH F信号に基づいて定まる値である上記(7)に記載の光ディスク装置。

【0021】(9) 光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに対してデータの記録または記録・再生を行う光ディスク装置であって、前記光ディスクへのデータの記録中において、前記記録を停止して前記データの記録状態を検出し、この記録状態が許容される状態よりも悪い場合には、記録速度を下げ、この下げた記録速度で前記記録を再開する中断・再開処理を行うよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【0022】(10) 前記中断・再開処理において、前記検出した記録状態が許容される状態の場合には、記録速度を変更せずに前記記録を再開する上記(8)に記載の光ディスク装置。

【0023】(11) 前記データの記録状態の検出は、前記記録を停止する直前の記録部に対して行われる上記(5)ないし(10)のいずれかに記載の光ディスク装置。

【0024】(12) 前記データの記録状態の検出は、光ディスクからH F信号を読み出し、該H F信号を利用して行われる上記(5)ないし(11)のいずれかに記載の光ディスク装置。

【0025】(13) 前記中断・再開処理は、前記記録が終了するまで繰り返し行われる上記(1)ないし(12)のいずれかに記載の光ディスク装置。

【0026】(14) 光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに対してデータの記録または記録・再生を行う光ディスク装置であって、前記光ディスクへのデータの記録中において、記録速度を変更する指示があった場合、前記記録を停止して変更後の記録速度における前記レーザ光の記録パワーを再度求め、この求めたレーザ光の記録パワー、かつ前記変更後の記録速度で前記記録を再開するよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【0027】(15) 光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに対してデータの記録または記録・再生を行う光ディスク装置であって、前記光ディスクへのデータの記録中において、記録速度を変更する指示があった場合、前記記録を停止して前記データの記録状態を検出し、該検出結果に基づいて変更後の記録速度における前記レーザ光の記録パワーを再度求め、この求めたレーザ光の記録パワー、かつ前記変更後の記録速度で前記記録を再開するよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【0028】(16) 前記レーザ光の記録パワーは、前記記録を停止する直前の記録部におけるデータの記録状態を表す値と、O P Cで求めたデータの記録状態を表す値とレーザ光の記録パワーとの関係とに基づいて求められる上記(14)または(15)に記載の光ディスク装置。

【0029】(17) 前記データの記録状態を表す値は、光ディスクから読み出されたH F信号に基づいて定まる値である上記(16)に記載の光ディスク装置。

【0030】(18) 光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに対してデータの記録または記録・再生を行う光ディスク装置であって、前記光ディスクへのデータの記録中において、記録速度を上げる指示があった場合、前記記録を停止して前記データの記録状態を検出し、この記録状態が許容される状態よりも悪い場合には、記録速度を上げずに前記記録を再開するよう構成

されていることを特徴とする光ディスク装置。

【0031】(19) 光ディスクにレーザ光を照射し、前記光ディスクに対してデータの記録または記録・再生を行う光ディスク装置であって、前記光ディスクへのデータの記録中において、記録速度を上げる指示があった場合、前記記録を停止して前記データの記録状態を検出し、この記録状態が許容される状態よりも悪い場合には、記録速度を変更せずに前記記録を再開するよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【0032】(20) 前記検出した記録状態が許容される状態の場合には、記録速度を上げ、この上げた記録速度で前記記録を再開する上記(18)または(19)に記載の光ディスク装置。

【0033】(21) 前記データの記録状態の検出は、前記記録を停止する直前の記録部に対して行われる上記(18)ないし(20)のいずれかに記載の光ディスク装置。

【0034】(22) 前記データの記録状態の検出は、光ディスクからH F信号を読み出し、該H F信号を利用して行われる上記(18)ないし(21)のいずれかに記載の光ディスク装置。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明の光ディスク装置を添付図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0036】図1は、本発明の光ディスク装置の実施形態を示すブロック図である。同図に示す光ディスク装置1は、CD-ROM等の光ディスク2を再生したり、CD-R、CD-RW等の光ディスク2に対して記録・再生が可能なドライブ装置である。

【0037】例えば、CD-R、CD-RW等の記録可能な光ディスク2には、図示しない螺旋状のプリググループ(WOBBLE: ウオブル)が形成されている。

【0038】このプリググループは、所定の周期(1倍速で22.05kHz)で蛇行しているとともに、該プリググループには、ATIP(Absolute Time In Pre-Groove)情報(光ディスク2の絶対時間情報)が記録されている。この場合、ATIP情報は、バイフェーズ変調され、さらに、22.05kHzのキャリア周波数でFM変調されて記録されている。

【0039】このプリググループは、光ディスク2へのピット/ランド形成(ピット/ランド記録)時の案内溝として機能する。また、このプリググループは、再生され、光ディスク2の回転速度制御や、光ディスク2上の記録位置(絶対時間)の特定等に利用される。

【0040】光ディスク装置1は、光ディスク2を装着して回転させる回転駆動機構を有している。この回転駆動機構は、主に、ターンテーブル回転用のスピンドルモータ11と、スピンドルモータ11を駆動するドライバ23と、スピンドルモータ11の回転軸に固定され、光

ディスク2が装着される図示しないターンテーブルとで構成されている。

【0041】また、光ディスク装置1は、前記装着された光ディスク2(ターンテーブル)に対し、光ディスク2の径方向(ターンテーブルの径方向)に移動し得る光学ヘッド(光ピックアップ)3と、この光学ヘッド3を前記径方向に移動させる光学ヘッド移動機構と、制御手段9と、RFアンプIC40と、サーボプロセッサ(DSP)51と、デコーダ52と、データバッファ用のメモリー(例えば、RAM等)53と、レーザ制御部54と、エンコーダ55とを有している。以下、前記光ディスク2の径方向を単に「径方向」と言う。

【0042】ここで、前記光学ヘッド移動機構は、主に、スレッドモータ7と、スレッドモータ7を駆動するドライバ22と、スレッドモータ7の回転を減速して伝達し、その回転運動を光学ヘッド3の直線運動に変換する図示しない動力伝達機構とで構成されている。

【0043】光学ヘッド3は、レーザ光を発するレーザダイオード(光源)5および分割フォトダイオード(受光部)6を備えた図示しない光学ヘッド本体(光ピックアップベース)と、図示しない対物レンズ(集光レンズ)とを有している。このレーザダイオード5の駆動は、レーザ制御部54により制御される。

【0044】対物レンズは、光学ヘッド本体に設けられた図示しないサスペンションバネ(付勢手段)で支持され、光学ヘッド本体に対し、径方向および対物レンズの光軸方向(光ディスク2(ターンテーブル)の回転軸方向)のそれぞれに変位(移動)し得るようになっている。以下、前記対物レンズの光軸方向を単に「光軸方向」と言い、前記光ディスク2の回転軸方向を単に「回転軸方向」と言う。

【0045】対物レンズは、光学ヘッド本体に予め設定されている対物レンズの基準位置(中点)、すなわち中立位置に配置されている。以下、前記対物レンズの基準位置を単に「基準位置」と言う。

【0046】対物レンズが基準位置からずれると、その対物レンズは、サスペンションバネの復元力により基準位置に向って付勢される。

【0047】また、光学ヘッド3は、光学ヘッド本体に対し、対物レンズを変位(移動)させるアクチュエータ4を有している。このアクチュエータ4は、光学ヘッド本体に対し、対物レンズを径方向に変位させるトラッキングアクチュエータ41と、対物レンズを光軸方向(回転軸方向)に変位させるフォーカスアクチュエータ42とで構成されている。

【0048】このアクチュエータ4、すなわち、トラッキングアクチュエータ41およびフォーカスアクチュエータ42は、それぞれ、ドライバ21により駆動される。

【0049】制御手段9は、通常、マイクロコンピュー

タ(CPU)で構成され、光学ヘッド3(アクチュエータ4、レーザダイオード5等)、スレッドモータ7、スピンドルモータ11、RFアンプIC40、サーボプロセッサ51、デコーダ52、メモリー53、レーザ制御部54、エンコーダ55等、光ディスク装置1全体の制御を行う。

【0050】この制御手段9は、メモリー(ROM、RAM等)91を内蔵している。メモリー91には、予め、最適な β 値(最適 β 値)や、この β 値の許容範囲等の情報が記憶されている。なお、 β 値については、後で説明する。

【0051】この光ディスク装置1は、図示しないインターフェース制御部を介して外部装置(例えば、コンピュータ)と着脱自在に接続され、光ディスク装置1とコンピュータとの間で通信を行うことができる。

【0052】次に、光ディスク装置1の作用について説明する。光ディスク装置1は、光学ヘッド3を目的トラック(目的アドレス)に移動し、この目的トラックにおいて、フォーカス制御、トラッキング制御、スレッド制御、速度制御等を行いつつ、光ディスク2へのデータの書き込み(記録)、および光ディスク2からのデータの読み出し(再生)を行う。

【0053】まず、図2に示すフローチャートを参照しながら、光ディスク2に対してデータを記録する際の制御の構成例(作用)を説明する。

【0054】図2のフローチャートに示すように、光ディスク装置1では、CD-RやCD-RW等の記録可能な光ディスク2が装着され、この光ディスク2へのデータの記録が指示されると、光ディスク2への実際のデータの記録に先立って、レーザ光の書き込み出力(記録パワー)を決定するOPC(Optimum Power Control)が行われる(ステップS101)。このOPCにより、レーザ光の最適な記録パワーが決定される。

【0055】OPCでは、例えば16倍速でデータの試し書きが行われ、試し書きされたデータの記録状態を表す β 値とレーザ光の記録パワーとの関係(例えば、関係式やテーブル等の検量線)が算出される(求められる)。また、16倍速での試し書きによる β 値とレーザ光の記録パワーとの関係に基づいて、データ記録時の他の記録速度、例えば20倍速、24倍速、32倍速等の記録速度における β 値とレーザ光の記録パワーとの関係がそれぞれ算出される。なお、前記16倍速、20倍速、24倍速、32倍速は、1例であり、その記録速度に限定されるものではない。

【0056】そして、本実施形態の場合には、制御手段9のメモリー91に予め記憶されている最適な β 値に基づいて、データ記録開始時の記録速度におけるレーザ光の最適な記録パワーが決定される。なお、OPCおよび β 値の詳細については後述する。

【0057】OPCによって記録開始時のレーザ光の記

録パワーが決定されると、光学ヘッド3が目的トラックに移動され、この目的トラックにおいて、フォーカス制御、トラッキング制御、スレッド制御等を行いつつ、決定されたレーザ光の最適な記録パワーかつ所定の記録速度で光ディスク2に対して実際のデータの記録(書き込み)が開始される(ステップS102)。なお、光ディスク2に実際にデータを記録する際の光ディスク装置1の作用の詳細についても後述する。

【0058】その後、データの記録が一旦停止され(ステップS103)、レーザ光の記録パワーが再計算される(再度求められる)(ステップS104)。

【0059】なお、ステップS103においてデータの記録を停止させ、ステップS104においてレーザ光の記録パワーを再計算するタイミングやその回数は何ら限定されず、必要に応じて適宜設定すればよい。例えば、所定の一定時間毎または一定量のデータを記録する毎に繰り返しレーザ光の記録パワーを再計算してもよいし、あるいは任意のタイミングでランダムに行っててもよい。

【0060】また、レーザ光の記録パワーを再計算する手法も何ら限定されないが、例えば、記録を停止させる直前の記録部における β 値を算出(データの記録状態を検出)し、その β 値(検出結果)と、前記OPCで算出された β 値(記録状態)とレーザ光の記録パワーとの関係に基づいて、レーザ光の最適な記録パワーを求めるのが好ましい。

【0061】続いて、再計算されたレーザ光の記録パワーでデータの記録が再開される(ステップS105)。

【0062】そして、ステップS106において、データの記録が終了かどうかの判定が行われ、終了していない場合(ステップS106で'NO')には、ステップS103へ戻り、光ディスク2へのデータの記録が終了するまで前述のステップS103~S105の動作(中断・再開処理)が繰り返し行われる。

【0063】一方、ステップS106において、データの記録が全て終了した場合(ステップS106で'YES')には、光ディスク2へのデータの記録を終了する。

【0064】このように、本発明の光ディスク装置1では、レーザ光の記録パワーが常に最適値に維持され、これにより、光ディスク2の全域にわたって、安定した高いデータの記録品質を保つことができる。

【0065】次に、図3に示すフローチャートを参照しながら、光ディスク2に対してデータを記録する際の制御の他の構成例(作用)を説明する。

【0066】図3のフローチャートに示すように、ステップS201~S203までは、前述した図2のフローチャートのステップS101~S103までと同様であり、ステップS203でデータの記録が一旦停止された後、記録を停止させる直前の記録状態、すなわち、記録を停止させる直前の記録部のデータの記録状態が検出さ

れる（ステップS204）。

【0067】データの記録状態は、記録部における β 値で表されるので、前記ステップS204では、記録を停止させる直前の記録部における β 値を算出する（求める）。

【0068】次に、データの記録状態が許容範囲内（許容される状態）であるかどうかを判定し（ステップS205）、許容範囲内ではない場合（許容される状態より悪い場合）（ステップS205で‘NO’）には、レーザ光の記録パワーが再計算され（ステップS206）、再計算されたレーザ光の記録パワーでデータの記録が再開される（ステップS208）。

【0069】前記ステップS205では、前記ステップS204で算出した β 値が、制御手段9のメモリー91に予め記憶されている β 値の許容範囲に含まれるか否かを判定し、含まれる場合は、‘YES’、含まれない場合は、‘NO’とする。

【0070】なお、ステップS206は、前述した図2のフローチャートのステップS104と同様であるのでその説明は省略するが、このステップS206では、前記ステップS204で算出した β 値を用いることができる。

【0071】一方、データの記録状態が許容範囲内である場合（ステップS205で‘YES’）には、レーザ光の記録パワーを変更せずに（ステップS207）、データの記録が再開される（ステップS208）。

【0072】そして、ステップS209において、データの記録が終了かどうかの判定が行われ、終了していない場合（ステップS209で‘NO’）には、ステップS203へ戻り、光ディスク2へのデータの記録が終了するまで前述のステップS203～S208の動作（中断・再開処理）が繰り返し行われる。

【0073】一方、ステップS208において、データの記録が全て終了した場合（ステップS208で‘YES’）には、光ディスク2へのデータの記録を終了する。

【0074】次に、図4に示すフローチャートを参照しながら、光ディスク2に対してデータを記録する際の制御の他の構成例（作用）を説明する。

【0075】図4のフローチャートに示すように、ステップS301～S305までは、前述した図3のフローチャートのステップS201～S205までと同様であり、ステップS305でデータの記録状態が許容範囲内（許容される状態）であるかどうかを判定し、許容範囲内ではない場合（許容される状態より悪い場合）（ステップS305で‘NO’）には、記録速度を下げ（ステップS306）、下がった記録速度でデータの記録が再開される（ステップS308）。

【0076】一方、データの記録状態が許容範囲内である場合（ステップS305で‘YES’）には、記録速

度を変更せずに（ステップS307）、データの記録が再開される（ステップS308）。

【0077】そして、ステップS309において、データの記録が終了かどうかの判定が行われ、終了していない場合（ステップS309で‘NO’）には、ステップS303へ戻り、光ディスク2へのデータの記録が終了するまで前述のステップS303～S308の動作（中断・再開処理）が繰り返し行われる。

【0078】一方、ステップS308において、データの記録が全て終了した場合（ステップS308で‘YES’）には、光ディスク2へのデータの記録を終了する。

【0079】なお、検出されたデータの記録状態が許容される状態よりも悪い場合には、記録速度を下げることに加えて、その下がった記録速度に対応するレーザ光の最適な記録パワーを再計算するなどの処理を行ってもよい。

【0080】また、本発明は、データの記録中ににおいて、記録速度を変更する方式を採用する光ディスク装置にも適用可能である。

【0081】以下、データの記録中に記録速度を変更する方式として、代表的にゾーンCLV方式を採用する光ディスク装置1において、光ディスク2に対してデータを記録する際の制御の構成例（作用）を説明する。

【0082】ゾーンCLV方式を採用する光ディスク装置1では、通常、光ディスク2の内周側から外周側へ向かうに従って、ゾーンの変わり目で段階的に記録速度を上げる。

【0083】図5のフローチャートに示すように、ステップS401およびS402は、前述した図2のフローチャートのステップS101およびS102と同様であり、ステップS402で実際のデータの記録が開始された後、記録位置が、ゾーンの変わり目に到達して記録速度を変更すべき（上げるべき）かどうかの判定が行われる（ステップS403）。

【0084】ここで、記録位置がゾーンの変わり目に到達しておらず、記録速度を変更しない場合（ステップS403で‘NO’）には、ステップS408へ進み、データの記録が終了かどうかの判定が行われ（ステップS408）、終了していない場合（ステップS408で‘NO’）には、ステップS403へ戻り、ゾーンの変わり目に到達するか、または、データの記録が全て終了するまで前述の判定が繰り返し行われる。

【0085】一方、記録位置がゾーンの変わり目に到達し、記録速度を変更する場合（ステップS403で‘YES’）には次のステップS404へ進む。すなわち、前述の通り、データの記録が一旦停止され（ステップS404）、変更後の記録速度におけるレーザ光の記録パワーが再計算される（ステップS405）。なお、ステップS405は、前述した図2のフローチャートのステ

ップS104と同様であるのでその説明は省略する。

【0086】その後、記録速度が変更（上昇）され（ステップS406）、再計算されたレーザ光の記録パワー、かつ変更後の記録速度でデータの記録が再開される（ステップS407）。

【0087】そして、ステップS408において、データの記録が終了かどうかの判定が行われ、終了していない場合（ステップS408で‘NO’）には、ステップS403へ戻り、光ディスク2へのデータの記録が終了するまで前述のステップS403～S407の動作が繰り返し行われる。

【0088】一方、ステップS408において、データの記録が全て終了した場合（ステップS408で‘YES’）には、光ディスク2へのデータの記録を終了する。

【0089】このように、データの記録中において記録速度を変更する方式を採用する光ディスク装置1においても、ゾーンの変わり目において、記録を停止させる直前の記録部における β 値（記録状態）に基づいて、変更後の記録速度におけるレーザ光の最適な記録パワーを求め、その記録パワーで記録を行うので、光ディスク2の全域にわたって、データの記録品質を高く保つことができる。

【0090】なお、前記図5に示す実施形態の場合、ゾーンの変わり目においてレーザ光の記録パワーの再計算を行うようになっているが、本発明はこれに限定されず、ゾーンの変わり目に加えて、例えば、前記図2や図3に示す実施形態のように、所定の一定時間毎にまたは一定量のデータを記録する毎に繰り返し、あるいは任意のタイミングで、レーザ光の記録パワーの再計算を行うようにしてもよい。

【0091】また、検出されたデータの記録状態が許容される状態よりも悪い時には、記録速度を上げるべきところであっても記録速度を上げない、すなわち現在の記録速度を維持する、または記録速度を下げるなどの処理を行うようにしてもよい。

【0092】次に、図6に示すフローチャートを参照しながら、ゾーンCLV方式を採用する光ディスク装置1において、光ディスク2に対してデータを記録する際の制御の他の構成例（作用）を説明する。

【0093】図6のフローチャートに示すように、ステップS501～S504は、前述した図5のフローチャートのステップS401～S404と同様であり、ステップS504でデータの記録が一旦停止された後、記録を停止させる直前の記録状態、すなわち、記録を停止させる直前の記録部のデータの記録状態が検出される（ステップS505）。

【0094】データの記録状態は、記録部における β 値で表されるので、前記ステップS505では、記録を停止させる直前の記録部における β 値を算出する（求め

る）。

【0095】次に、データの記録状態が許容範囲内（許容される状態）であるのかどうかを判定し（ステップS506）、データの記録状態が許容範囲内である場合（ステップS506で‘YES’）には、記録速度が変更（上昇）され（ステップS507）、変更後の記録速度でデータの記録が再開される（ステップS509）。

【0096】前記ステップS506では、前記ステップS505で算出した β 値が、制御手段9のメモリー91に予め記憶されている β 値の許容範囲に含まれるか否かを判定し、含まれる場合は、‘YES’、含まれない場合は、‘NO’とする。

【0097】一方、許容範囲内ではない場合（許容される状態より悪い場合）（ステップS506で‘NO’）には、記録速度を変更せずに（ステップS508）、データの記録が再開される（ステップS509）。なお、前記ステップS508では記録速度を下げてもよい。

【0098】そして、ステップS510において、データの記録が終了かどうかの判定が行われ、終了していない場合（ステップS510で‘NO’）には、ステップS503へ戻り、光ディスク2へのデータの記録が終了するまで前述のステップS503～S509の動作が繰り返し行われる。

【0099】一方、ステップS510において、データの記録が全て終了した場合（ステップS510で‘YES’）には、光ディスク2へのデータの記録を終了する。

【0100】なお、前記図5や図6に示す実施形態では、ゾーンCLV方式を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されず、データの記録中において、記録速度を変更するあらゆる方式を採用する光ディスク装置にも同様に適用可能である。

【0101】次に、光ディスク2に実際にデータを記録する際の光ディスク装置1の作用を説明する。

【0102】光ディスク2に実際にデータを記録する際は、光ディスク2に形成されているプリグループが再生され（読み出され）、その後、プリグループに沿って、データが記録される。

【0103】光ディスク装置1に、図示しないインターフェース制御部を介して、光ディスク2に記録するデータが入力されると、そのデータは、メモリー53を介してエンコーダ55に入力される。

【0104】このエンコーダ55では、前記データがエンコードされ、EFM（Eight to Fourteen Modulation）と呼ばれる変調方式で変調（EFM変調）されて、ENCODE EFM信号とされる。

【0105】このENCODE E FM信号は、3T～11Tの長さ（周期）のパルスで構成される信号であり、エンコーダ55からレーザ制御部54に入力される。

【0106】また、アナログ信号であるWRITE POWER信号（電圧）が、制御手段9に内蔵される図示しないD/A変換器から出力され、レーザ制御部54に入力される。

【0107】レーザ制御部54は、ENCODE E FM信号に基づいて、制御手段9からのWRITE POWER信号のレベルをハイレベル（H）と、ローレベル（L）とに切り替えて出力し、これにより光学ヘッド3のレーザダイオード5の駆動を制御する。

【0108】具体的には、レーザ制御部54は、ENCODE E FM信号のレベルがハイレベル（H）の期間、WRITE POWER信号のレベルをハイレベル（H）にして出力する。すなわち、レーザの出力を上げる（書き込み出力にする）。そして、ENCODE E FM信号のレベルがローレベル（L）の期間、WRITE POWER信号のレベルをローレベル（L）にして出力する。すなわち、レーザの出力を下げる（読み出し出力に戻す）。

【0109】これにより、光ディスク2には、ENCODE E FM信号のレベルがハイレベル（H）のとき、所定長のピットが書き込まれ、ENCODE E FM信号のレベルがローレベル（L）のとき、所定長のランドが書き込まれる。

【0110】このようにして、光ディスク2の目的のトラックに、データが書き込まれる（記録される）。また、光ディスク2へのデータの記録は、プリグループに沿って、内周側から外周側に向って順次なされる。

【0111】エンコーダ55では、前述したENCODE E FM信号の他に、所定のENCODE E FM信号（ランダムE FM信号）が生成される。このランダムE FM信号は、光ディスク2に対して実際にデータを記録する前に、前述のOPC（Optimum Power Control）において、テストエリアへの試し書きの際のレーザの出力調整（パワーコントロール）に用いられる。

【0112】続いて、前述のOPCについて詳細に説明する。CD-RやCD-RW等の記録可能な光ディスク2には、プログラムエリアの内周側に、ATIP特殊情報を有するリードインエリア、前述のPMA（Program Memory Area）、PCA（Power Calibration Area）の領域が、外周側から内周側に向って、この順序で順次設定されている。PMAは、トラックの開始、終了時間等が書き込まれるエリアである。

【0113】また、PCAは、さらに試し書きを行うテストエリア（Test Area）と、そのカウント数を記録するカウントエリア（Count Area）とに別れている。

【0114】OPCでは、テストエリアへ試し書きがなされる。テストエリアへの試し書きの際には、前記ランダムE FM信号が、エンコーダ55からレーザ制御部54に入力される。また、制御手段9では、例えば15段階のレベルのWRITE POWER信号が生成され、

そのWRITE POWER信号が、制御手段9に内蔵される図示しないD/A変換器から出力され、レーザ制御部54に入力される。

【0115】そして、レーザ制御部54は、前記ランダムE FM信号に基づいて、制御手段9からのWRITE POWER信号のレベルをハイレベル（H）と、ローレベル（L）とに切り替えて出力し、これにより光学ヘッド3のレーザダイオード5の駆動を制御する。これを15段階のレベルのWRITE POWER信号のそれそれで行う。

【0116】このようにして、15段階の出力のレーザ光でテストエリアへの試し書きが行われる。この試し書きは、複数回（例えば、100回）行うことができる。試し書きを1回行う毎に、カウントエリアにそのことを示すフラグを立てる。

【0117】ここで、光ディスク2から読み出された後述するHF（RF）信号に基づいて定まる値、すなわち、HF信号のピーク値であって、HF信号の基準レベルからのその大きさと、ボトム値であって、前記基準レベルからのその大きさとの差に対応した値を前述の β （ β 値）とする。

【0118】本実施形態では、光ディスク2から読み出されたHF信号の基準レベルを0V（この場合、HF信号は、0Vを中心に上下に振れる）、ピーク値（波形の山部における電圧レベル）をA1、ボトム値（波形の谷部における電圧レベル）をA2としたとき、 β （ β 値）を下記（1）式で表わす。

【0119】

$$\beta = (A1 + A2) / (A1 - A2) \dots (1)$$

【0120】OPCでは、前記試し書きされたデータがテストエリアから読み出され、そのHF信号から15段階のWRITE POWER信号に対応した15種の β （ β 値）を求め、その15種の β 値のうち、予め設定された所定値、本実施形態の場合には、制御手段9のメモリー91に予め記憶されている最適な β 値に最も近いもののレーザ出力（レーザパワー）を適切なレーザ出力として決める（決定する）。

【0121】次に、光ディスク2に記録されているデータを再生する際の作用を説明する。光ディスク2に記録されているデータを再生する際は、光学ヘッド3がデータを再生しようとする目的のトラックへ移動される。

【0122】そして、読み出し出力のレーザ光が、光学ヘッド3のレーザダイオード5から光ディスク2の目的のトラックに照射される。このレーザ光は光ディスク2で反射し、その反射光が、光学ヘッド3の分割フォトダイオード6で受光される。

【0123】この分割フォトダイオード6からは、受光量に応じた電流が出力され、この電流は、図示しない1-Vアンプ（電流-電圧変換部）で電圧に変換され、光学ヘッド3から出力される。

【0124】光学ヘッド3から出力された電圧（検出信号）は、RFアンプIC40に入力され、このRFアンプIC40で加算や増幅等を行うことにより、HF（RF）信号が生成される。このHF信号は、光ディスク2に書き込まれているピットとランドに対応するアナログ信号である。

【0125】HF信号は、サーボプロセッサ51に入力され、このサーボプロセッサ51で2値化され、EFM（Eight to Fourteen Modulation）復調される。これにより、EFM信号が得られる。このEFM信号は、3T～11Tの長さ（周期）のパルスで構成される信号である。

【0126】EFM信号は、サーボプロセッサ51で所定形式のデータ（DATA信号）にデコード（変換）されて、デコーダ52に入力される。

【0127】そして、このデータは、デコーダ52で、通信（送信）用の所定形式のデータにデコードされ、図示しないインターフェース制御部を介して、外部装置（例えば、コンピュータ）に送信される。

【0128】また、以上のような記録、再生動作におけるトラッキング制御、スレッド制御、フォーカス制御は、次のようにして行われる。

【0129】前述したように、光学ヘッド3の分割フォトダイオード6からの電流-電圧変換後の信号（電圧）は、RFアンプIC40に入力される。

【0130】RFアンプIC40は、この分割フォトダイオード6からの電流-電圧変換後の信号に基づいて、トラッキングエラー信号（TE）（電圧）を生成する。

【0131】トラッキングエラー信号は、トラックの中心からの径方向における対物レンズのずれの大きさおよびその方向（トラックの中心からの対物レンズの径方向のずれ量）を示す信号である。

【0132】トラッキングエラー信号は、サーボプロセッサ51に入力される。サーボプロセッサ51では、このトラッキングエラー信号に対し、位相の反転や増幅等の所定の信号処理が行われ、これによりトラッキングサーボ信号（電圧）が生成される。このトラッキングサーボ信号に基づいて、ドライバ21を介し、トラッキングアクチュエータ41に所定の駆動電圧が印加され、このトラッキングアクチュエータ41の駆動により、対物レンズは、トラックの中心に向って移動する。すなわち、トラッキングサーボがかかる。

【0133】このトラッキングアクチュエータ41の駆動のみでは、対物レンズをトラックに追従せることに限界があり、これをカバーすべく、ドライバ22を介し、スレッドモータ7を駆動して光学ヘッド本体を前記対物レンズが移動した方向と同方向に移動し、対物レンズを基準位置に戻すように制御する（スレッド制御を行う）。

【0134】また、RFアンプIC40は、前記分割フ

オトダイオード6からの電流電圧変換後の信号に基づいて、フォーカスエラー信号（FE）（電圧）を生成する。

【0135】フォーカスエラー信号は、合焦位置からの光軸方向（回転軸方向）における対物レンズのずれの大きさおよびその方向（合焦位置からの対物レンズの光軸方向（回転軸方向）のずれ量）を示す信号である。

【0136】フォーカスエラー信号は、サーボプロセッサ51に入力される。サーボプロセッサ51では、このフォーカスエラー信号に対し、位相の反転や増幅等の所定の信号処理が行われ、これによりフォーカスサーボ信号（電圧）が生成される。このフォーカスサーボ信号に基づいて、ドライバ21を介し、フォーカスアクチュエータ42に所定の駆動電圧が印加され、このフォーカスアクチュエータ42の駆動により、対物レンズは、合焦位置に向って移動する。すなわち、フォーカスサーボがかかる。

【0137】また、光学ヘッド3（対物レンズ）を光ディスク2上の目的位置、すなわち、目的トラック（目的アドレス）へ移動させる際、トラックジャンプ制御が行われる。このトラックジャンプ制御では、スレッドモータ7の駆動と、アクチュエータ4の駆動とをそれぞれ制御し、粗シーク（ラフサーチ）、精密シーク（ファインサーチ）、またはこれらの組み合わせにより、光学ヘッド3（対物レンズ）を目的トラック（目的アドレス）へ移動させる。

【0138】以上、本発明の光ディスク装置を、図示の実施形態に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各部の構成は、同様の機能を有する任意の構成のものに置換することができる。

【0139】例えば、本発明の光ディスク装置は、記録・再生が可能な装置に限らず、記録専用の装置にも適用することができる。

【0140】また、本発明の光ディスク装置は、複数種の光ディスクを記録および／または再生する各種光ディスク装置に適用することもできる。

【0141】

【発明の効果】本発明の光ディスク装置によれば、常にレーザ光の最適な記録パワーでデータを記録することができるので、光ディスクの全域にわたって、安定的にデータの記録品質を高く保つことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスク装置の実施形態を示すブロック図である。

【図2】図1に示す光ディスク装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図3】図1に示す光ディスク装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図4】図1に示す光ディスク装置の動作の一例を示す

フローチャートである。

【図5】図1に示す光ディスク装置の動作の一例を示す

フローチャートである。

【図6】図1に示す光ディスク装置の動作の一例を示す

フローチャートである。

【符号の説明】

1 光ディスク装置

2 光ディスク

3 光学ヘッド

4 アクチュエータ

4 1 トランкиングアクチュエータ

4 2 フォーカスアクチュエータ

5 レーザダイオード

6 分割フォトダイオード

7 スレッドモータ

* 9

9 1

1 1

2 1～2 3

4 0

5 1

5 2

5 3

10 5 4

5 5

S 1 0 1～S 1 0 6

S 2 0 1～S 2 0 9

S 3 0 1～S 3 0 9

S 4 0 1～S 4 0 8

S 5 0 1～S 5 1 0

ステップ

ステップ

ステップ

ステップ

ステップ

制御手段

メモリー

スピンドルモータ

ドライバ

R F アンプ I C

サーボプロセッサ

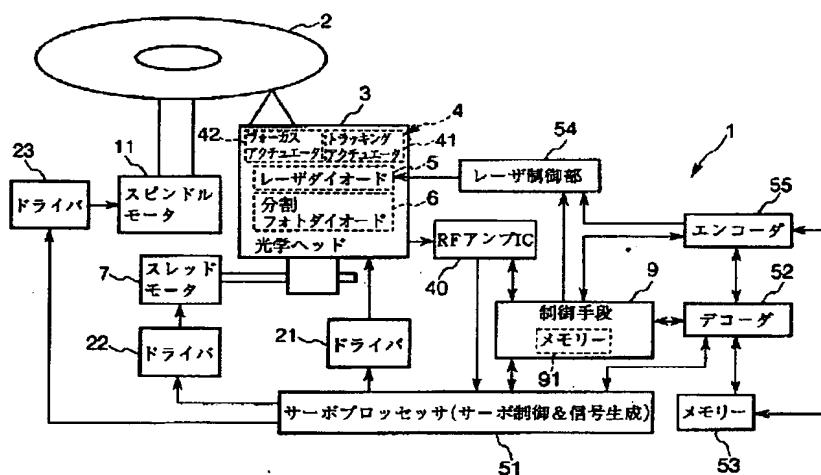
デコーダ

メモリー

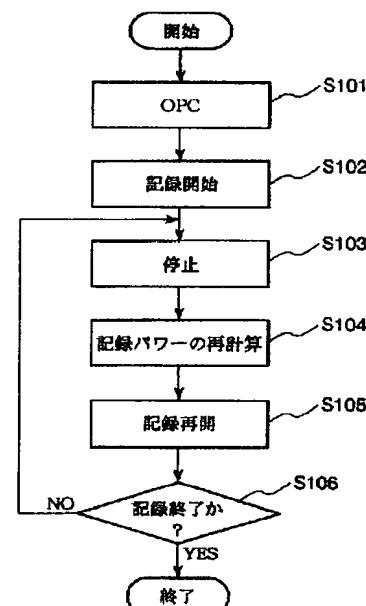
レーザ制御部

エンコーダ

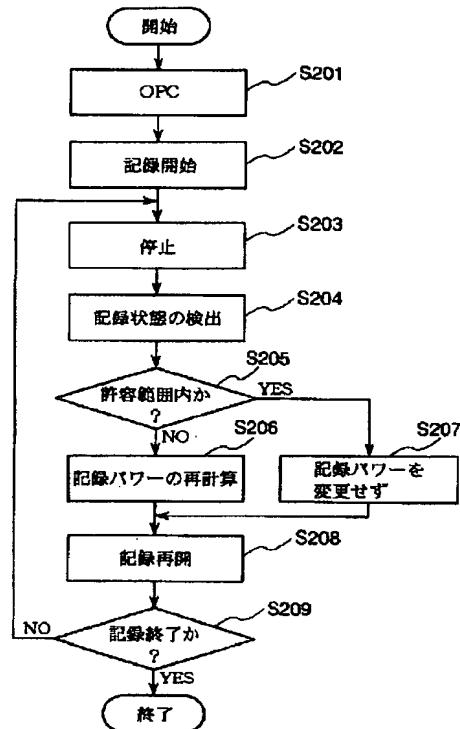
【図1】



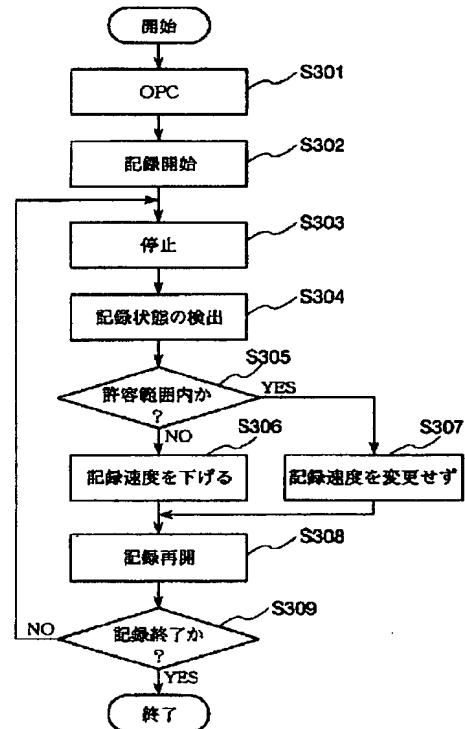
【図2】



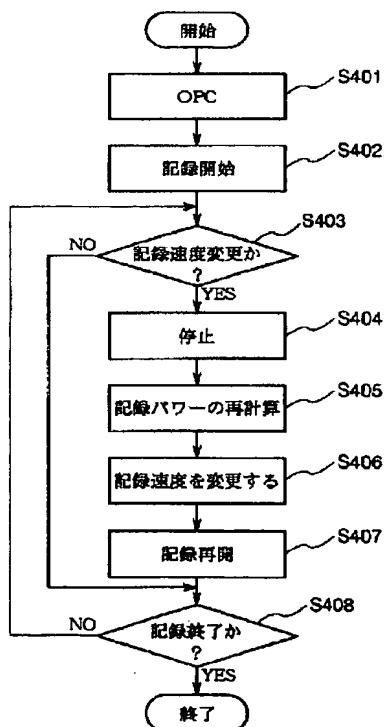
【図3】



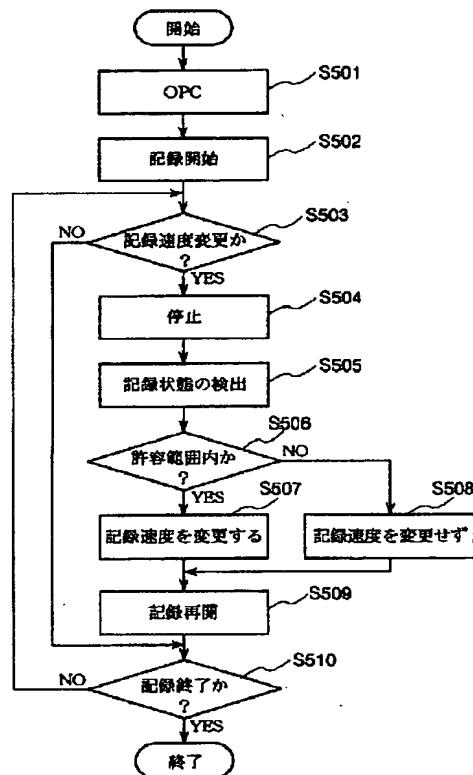
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5D090 AA01 BB03 BB04 CC01 CC05
 CC16 CC18 EE01 HH02 JJ12
 KK03 LL08
 5D119 AA23 BA01 DA01 DA14 EC09
 HA17 HA45
 5D789 AA23 BA01 DA01 DA14 EC09
 HA17 HA45